



Vorhaben:

Bebauungsplan Ullersreuth

„Sondergebiet – Holzverarbeitung Wetterau“

Erweiterung des Werksgeländes der Fa. Rettenmeier in Ullersreuth

Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss

Gewässer 3. Ordnung Wetterau und Ehrlichbach

Vorhabenträger:

Rettenmeier Ullersreuth GmbH

Ullersreuth 6

07927 Hirschberg

Ergebnisbericht

hydrologische und hydraulische Auswirkungen des Vorhabens

Bad Steben, den 12.08.2022


Matthias Köhler, Diplomingenieur



Inhaltsverzeichnis:

1. Aufgabenstellung
2. Untersuchungsgebiet
3. Hydrologische Grundlagendaten
4. Planungsgrundlagen
5. Ergänzende Untersuchungen
6. Ergebnisse der ergänzenden Untersuchungen
- 6.1 Ergebnisse Hydrologie
- 6.2 Ergebnisse Hydraulik
7. Zusammenfassung

Anlagen:

Anlagen 1: Karten mit Darstellung der Berechnungsergebnisse und der ausbaubedingten Veränderungen im Untersuchungsgebiet

Planzustand: Nach Erweiterung Gewerbegebiet

Istzustand: Derzeitiges Gewerbegebiet

Lastfall HQ₁₀₀
Anlage 1.1: Darstellung: Differenzen der Wasserspiegellagen zwischen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ₁₀₀ (D = 6 h) – Einleitung Maximalabfluss Q = 1.000 l/s (entspricht 1 m³/s)

Anlage 1.2: Darstellung: Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ₁₀₀ (D = 6 h) – Einleitung Maximalabfluss Q = 1.000 l/s (entspricht 1 m³/s)

Lastfall HQ₁₀
Anlage 1.3: Darstellung: Differenzen der Wasserspiegellagen zwischen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ₁₀ (D = 6 h) – Einleitung Drosselabfluss Q = 125 l/s

Anlage 1.4: Darstellung: Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ₁₀ (D = 6 h) – Einleitung Drosselabfluss Q = 125 l/s

Lastfall HQ₂
Anlage 1.5: Darstellung: Differenzen der Wasserspiegellagen zwischen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ₂ (D = 6 h) – Einleitung Drosselabfluss Q = 125 l/s

Anlage 1.6: Darstellung: Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ₂ (D = 6 h) – Einleitung Drosselabfluss Q = 125 l/s

Lastfall HQ₁₀₀
Anlage 1.7: Darstellung: Differenzen der Wasserspiegellagen zwischen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ₁₀₀ (D = 2 h) – Einleitung Maximalabfluss Q = 1.000 l/s (entspricht 1 m³/s)

Anlage 1.8: Darstellung: Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ₁₀₀ (D = 2 h) – Einleitung Maximalabfluss Q = 1.000 l/s (entspricht 1 m³/s)



1. Aufgabenstellung

Die Stadt Hirschberg plant die Aufstellung des Bebauungsplanes Ullersreuth „Sondergebiet – Holzverarbeitung Wetterau“. Innerhalb des Geltungsbereiches beabsichtigt die Fa. Rettenmeier die Erweiterung ihres Werksgeländes.

Durch die Bauleitplanung bzw. das Bauvorhaben dürfen sich keine erheblichen Verschlechterungen im Hochwasserabfluss und Hochwasserrückhalt für Dritte ergeben. Hinsichtlich einer möglichen Verschlechterung der Abflusssituation sind mehrere Einwände eingegangen.

Um die Auswirkungen des Vorhabens auf den Hochwasserabfluss und den Hochwasserrückhalt zu analysieren, wurden ergänzende terrestrische Vermessungen der Wetterau und des Ehrlichbachs, hydrologische Untersuchungen und hydraulische Berechnungen durchgeführt und ausgewertet.

Die Untersuchungen bauen auf den hydrologischen Unterlagen aus dem Jahr 2014 (Nachweis der Auswirkungen des geplanten Gewerbegebietes auf den Hochwasserabfluss) und dem zweidimensionalen Abflussmodell aus dem Hochwasserschutzkonzept der Städte Hirschberg und Gefell auf.

2. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet für die hydrologischen Berechnungen umfasst das Einzugsgebiet der Wetterau unter Berücksichtigung des Einzugsgebietes/Hochwasserlängsschnittes des Ehrlichbachs. Bei den hydraulischen Untersuchungen wurde ein Abflussmodell der Wetterau und für den Ehrlichbach ein Abflussmodell von Dobareuth bis zur Mündung in die Saale zugrunde gelegt.

3. Hydrologische Grundlagendaten

Die hydrologischen Grundlagendaten der Wetterau sind im hydrologischen Gutachten (Nachweis der Auswirkungen des geplanten Gewerbegebietes auf den Hochwasserabfluss vom Februar 2014) beschrieben. Das Gutachten liegt den Bebauungsplanverfahrensunterlagen bei.

Im Gutachten wurden die Hochwasserscheitelwerte und Hochwasserfüllen für das Einzugsgebiet der Wetterau auf Grundlage eines Flussgebietsmodells für unterschiedliche Jährlichkeiten/Wiederkehrintervalle ($T = 2, 5, 10, 20, 50$ und 100 Jahre) sowie für die unterschiedliche Regendauer ($D = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ Stunden) berechnet. Dieses Ereignis erzeugt die maximale Regenfülle und damit das maximal benötigte Rückhaltevolumen.

Als maßgebende Regendauer für die Bemessung/Untersuchung der Rückhaltvolumina an den Regenrückhaltebecken wurde ein Regenereignis mit einer Dauer von 6 Stunden ($D = 6$ h) berechnet. Gemäß hydrologischem Gutachten Wetterau ist an der Wetterau für ein Regenereignis von $D = 6$ h mit den in Tabelle 1 aufgeführten Hochwasserscheitelwerten (m^3/s) zu rechnen.



TG / BQ	AE (km ²)	HQ(2)	Hochwasserscheitelwerte (m ³ /s) in den Teilgebieten und am Mündungsknoten				
			HQ(5)	HQ(10)	HQ(20)	HQ(50)	HQ(100)
TG1=K1	4,545	0,875	1,383	1,845	2,377	3,174	3,839
TG2=K2	1,047	0,393	0,642	0,869	1,127	1,511	1,831
TG3=K3	0,500	0,216	0,347	0,467	0,604	0,810	0,982
K7=Mdg.	6,092	1,060	1,662	2,209	2,825	3,758	4,538

Tabelle 1: Hochwasserscheitelwerte (m³/s) Wetterau – Bestand in den Teilgebieten und am Mündungsknoten (D = 6 h), Quelle: Hydrologisches Gutachten von 2014

Die Teilgebiete / Teilgebietsknoten sowie das Gesamteinzugsgebiet mit Mündungsknoten sind in Abbildung 1 dargestellt. Dabei entspricht der Stützpunkt BQ1 dem Knoten 1 und der Stützpunkt BQ3 dem Knoten 7. Maßgebend für die Betrachtungen „Auswirkungen nach unterstrom“ sind die Scheitelwerte BQ3 bzw. Knoten 7 (Mündung Wetterau in Ehrlichbach).

Nach Realisierung der Werkserweiterung ist in den Teilgebieten und im Mündungsknoten mit folgenden Scheitelwerten (Regenereignis D = 6 h) und Füllen (Rückhaltevolumina) zu rechnen:

T	RRB1		RRB2		BQ1	BQ2	BQ3
	Max. V	Max. ÜL	Max. V	Max. ÜL			
[a]	[m ³]	[m ³ /s]	[m ³]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]
2	1270	-	6440	-	0,816	1,060	1,112
5	1650	-	8370	-	1,287	1,591	1,669
10	1930	-	9850	-	1,716	2,081	2,175
20	2220	-	11330	-	2,209	2,635	2,745
50	2460	0,050	12860	-	2,949	3,467	3,608
100	2520	0,154	13180	0,426	3,769	4,301	4,483

Tabelle 2: Hochwasserscheitelwerte und Rückhaltevolumina nach Werkserweiterung (D = 6 h), Quelle: Hydrologisches Gutachten von 2014

Die Rückhaltevolumina und Scheitelwerte wurden mit Hilfe des NA-Modells berechnet. Dabei wurde die geplante Veränderung im Einzugsgebiet im NA-Modell entsprechend verändert bzw. angepasst.

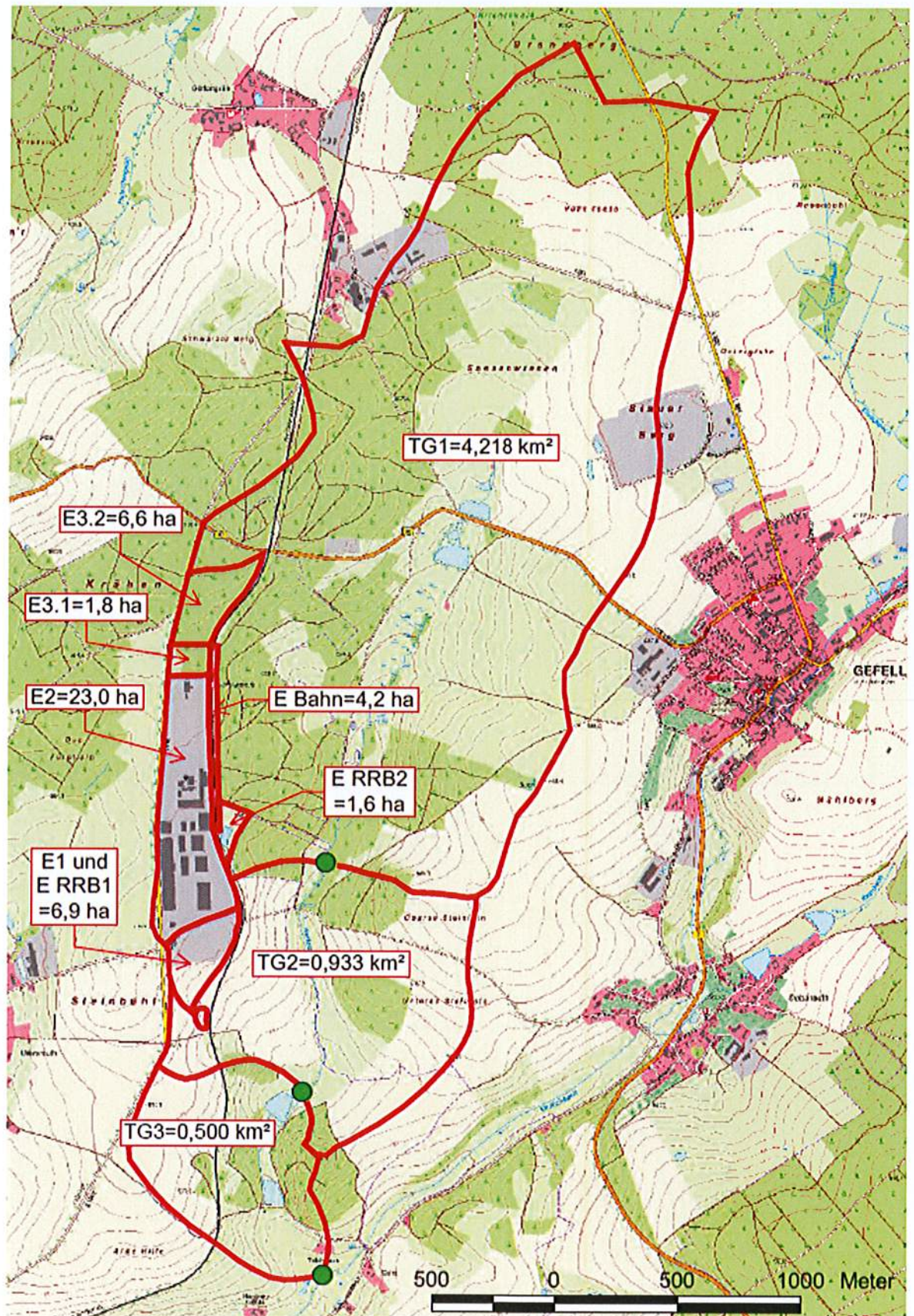


Abbildung 1: Darstellung Teilgebiete/Teilgebietsknoten und Gesamteinzugsgebiet mit Mündungsknoten



Das hydrologische Gutachten untersuchte die Wirkung der geplanten Rückhaltevolumina in den beiden Regenrückhaltebecken RRB1 und RRB2 auf den Hochwasserabfluss der Wetterau.

Für diese Fragestellung liefert ein Regenereignis mit einer Dauer von 6 Stunden den ungünstigsten Lastfall (siehe hydrologisches Gutachten aus dem Jahr 2014).

Diese Regendauer liefert aber nicht den maximalen Hochwasserscheitel. Dieser wird bei Regenereignissen mit einer kürzeren Dauer erreicht.

Um auch bei der hydraulischen Berechnung der Überschwemmungsgebiete und der Auswirkungen nach unterstrom den ungünstigsten Lastfall zu untersuchen, wurden zusätzlich die Hochwasserscheitelwerte der Wetterau und des Ehrlichbachs aus dem Hochwasserschutzkonzept untersucht. Diese sind in Tabelle 3 dargestellt.

Unter Berücksichtigung des Hochwasserlängsschnittes aus dem Hochwasserschutzkonzept ist im Ehrlichbach mit folgenden Abflusswerten zu rechnen.

Gewässerstelle Ehrlichbach	A_{E0}	HQ₁	HQ₂	HQ₅	HQ₁₀	HQ₂₀	HQ₅₀	HQ₁₀₀
Vor Steinbach	5,6	2,1	2,8	4,0	5,4	6,9	9,6	11,0
Nach Steinbach	8,3	2,6	3,5	4,9	6,6	8,5	11,7	14,4
Vor Wetterau	11,5	3,0	4,1	5,8	7,7	10,0	13,7	15,5
Nach Wetterau	17,5	3,75	5,0	7,1	9,5	12,2	17,0	21,2
Vor Mdg. Saale	19,8	5,5	7,0	9,0	14,3	16,5	19,1	23,0
Wetterau	6,0	2,6	3,3	4,3	5,0	5,7	6,7	7,4

Tabelle 3: Bemessungsabflüsse für den Ehrlichbach und die Wetterau aus dem Hochwasserschutzkonzept.

4. Planungsgrundlagen

Den hydrologischen und hydraulischen Untersuchungen liegt:

- die Grenze des räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Ullersreuth „Sondergebiet – Holzverarbeitung Wetterau“, 5. Entwurf, Stand 09.12.2019 der Stadt Hirschberg (Entwurfsbearbeitung Architekturbüro Weber, Gera),
- die Genehmigungsplanung Entwässerung der Rettenmeier Holzindustrie Hirschberg GmbH, Stand Dezember 2016 (Entwurfsbearbeitung Ingenieurbüro Willi Heller) und
- die Tektur zur Genehmigungsplanung Entwässerung der Rettenmeier Holzindustrie Hirschberg GmbH, Stand Dezember 2020 (Entwurfsbearbeitung Ingenieurbüro Willi Heller)



zugrunde.

Die Entwässerungsplanung sieht vor, das bestehende zentrale Regenrückhaltebecken (RRB2) mit einem Gesamtvolumen von derzeit 8.600 m³ bis 9.000 m³ auf ein maximales Dauerstauvolumen von ca. 9.250 m³ und ein zusätzliches Rückhaltevolumen von ca. 12.900 m³ zu erweitern. Außerdem ist es geplant, ein zweites Regenrückhaltebecken (RRB1) mit einem ständigen Dauerstauvolumen von ca. 1.900 m³ und einem Rückhaltevolumen von ca. 2.440 m³ zu errichten. Somit wird im Rahmen der Werkserweiterung ein zusätzliches Rückhaltevolumen für Oberflächenwasser von ca. 15.340 m³ geschaffen, das als Rückhalt für das gesamte Werk (Erweiterung und Bestand) zur Verfügung steht. Alle Drosselbauwerke, Entlastungsmulden, Verbindungs- und Ablaufleitungen sollen neu gebaut werden.

Die Drosselabflüsse aus dem RRB2 sollen 105 l/s und aus dem RRB1 20 l/s betragen. Somit ergibt sich eine geplante Einleitmenge von 125 l/s.

Diese Einleitmenge (Drosselabfluss) sowie – bei Vollfüllung der Becken - Teile des Notabschlags aus den beiden Rückhaltebecken sollen über einen neu geplanten Regenwasserkanal in die Wetterau eingeleitet werden. Der Trassenverlauf und die gewählten Durchmesser der Ablaufleitungen aus den Regenrückhaltebecken RRB1 und RRB2 sind in der Tektur zur Genehmigungsplanung Entwässerung, Stand Dezember 2020, beschrieben.

Die Einleitung DN 1000 in die Wetterau ist unterhalb des Teiches auf dem Flurstück 604/1 unmittelbar oberhalb der bestehenden Wetterauverrohrung DN 600 vorgesehen.

5. Ergänzende Untersuchungen

Um die Auswirkungen des Vorhabens auf den Hochwasserabfluss und den Hochwasserrückhalt darzustellen, wurden folgende weitere Untersuchungen durchgeführt:

- Ergänzende terrestrische Vermessung der Wetterau im Umgriff der geplanten Einleitstelle des Abschlagkanals sowie am Ehrlichbach in sensiblen Bereichen (bebaute Gebiete)
- Analyse der Auswirkungen der Planänderungen auf die Ergebnisse des Flussgebietsmodells, (Hydrologisches Gutachten zum Nachweis der Auswirkungen des geplanten Gewerbegebietes auf den Hochwasserabfluss), Stand Februar 2014
- Zweidimensionale Vergleichsberechnung der Zustände „Vor Erweiterung des Gewerbegebietes“ – „Istzustand“ und „Nach Umsetzung der Werkserweiterung“ - „Planzustand“ für die Jährlichkeiten HQ₁₀₀, HQ₁₀ und HQ₂



6. Ergebnisse der ergänzenden Untersuchungen

6.1 Ergebnisse Hydrologie

Die Ergebnisse des hydrologischen Gutachtens aus dem Jahr 2014 wurden im Kapitel 6 wie folgt zusammengefasst:

„Das bei Starkregen auf dem Gewerbegebiet der Holzverarbeitung anfallende Oberflächenwasser kann bis zu einem Wiederkehrintervall von $T=10a$ durch die geplanten RRB sicher zurückgehalten werden. Es wird nur die Drosselabgabe von insgesamt 125 l/s am BQ2 (oberhalb des Teiches, ca. 900 m oberhalb Mündung in Wetterau) in die Wetterau eingeleitet. Da die Drosselabgaben im Bereich der Scheitelspenden eines 5...10-jährigen Ereignisses in der Größenordnung des natürlichen Einzugsgebietes liegen, ergeben sich in der Wetterau an den BQ2...3 bis $T=10a$ für die Planung nahezu identische Scheitelwerte mit dem Bestand (für $T=2a$ ist die Planung um ca. 5 % größer). Für $T>10a$ sind die Scheitelwerte der Planung kleiner als die des Bestandes, solange kein Überlauf der Becken erfolgt.

Bei Regenereignissen ab $T=50a$ (Modellregen vom Typ Euler-2, $D=6h$) kommt es zunächst am RRB1 und ab $T=100a$ auch beim RRB2 zu Überläufen. Bei dem gewählten Modellregen waren bis $T=100a$ die Scheitelwerte der Planung in der Wetterau aber immer noch geringfügig kleiner als die des Bestandes. Dies ist jedoch von der Verteilung des Niederschlags abhängig.

Um die Drosselabgaben einschließlich der Überläufe über Kanäle zu Wetterau zu führen, sollte die Dimensionierung bei HQ_{100} mit einem Maximalabfluss von ca. 1 m³/s erfolgen.“

Nachfolgend wird beschrieben, wie sich die Fortschreibung der Planung seit dem Jahr 2014 auf die Ergebnisse des hydrologischen Modells auswirken.

1.) Bebauungsplan

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes, der die Größe des geplanten Gewerbegebietes, d.h. der zu entwässernden Flächen angibt, wurde gegenüber der Planung aus dem Jahr 2014 nicht verändert. Die Erschließungsflächen E1 und E zum RRB1 sowie E2, E3.1, E3.2 und EBahn zum RRB2 bleiben unverändert. Somit bleiben die Eingangsgrößen aus dieser Planung für die hydrologischen Untersuchungen gleich.

Genehmigungsplanung Entwässerung, Stand Dezember 2016, und Tektur, Stand 2020 (Entwurfsbearbeiter IB Heller)

Wesentliche Änderung der Entwässerungsplanung aus dem Jahr 2016 und der Tektur 2020 war die Neutrassierung des Regenwasserkanals zum Ableiten des Drosselabflusses und Teile der Überläufe der beiden Regenrückhaltebecken in die Wetterau. Die hydraulische Leistungsfähigkeit wurde gemäß den Empfehlungen aus dem hydrologischen Gutachten aus dem Jahr 2014 auf 1,00 m³/s erhöht. Der Einleitzpunkt wurde gemäß der Forderung betroffener Grundstückseigentümer unterhalb



des Teiches auf das Flurstück 604/1 verlegt. Die veränderte Einleitung hat Auswirkungen auf die hydraulischen Berechnungen (siehe Kapitel 6.2), verändert aber die Ergebnisse des hydrologischen Modells nicht. Die hydrologischen Werte am maßgebenden Beobachtungsquerschnitt BQ₃ bleiben unverändert.

Auch die Überlaufhöhen und -breiten an den Becken wurden mit 560,40 mNN am Becken RRB2 und 546,50 mNN am Becken RRB1 nicht verändert. Im Becken RRB2 wurde in der Entwässerungsplanung 2016/2020 auf die zusätzliche Überlaufschwelle auf einer Höhe von 560,30 mNN verzichtet, und somit wird der gewählte Drosselabfluss von 105 l/s für den Bemessungslastfall nicht überschritten. Das Rückhaltevolumen wird somit maximal ausgenutzt und die Gewässerbelastung durch punktuelle Einleitungen reduziert.

6.2 Ergebnisse Hydraulik

Mit Hilfe des zweidimensionalen Abflussmodells aus dem Hochwasserschutzkonzept der Städte Hirschberg und Gefell sollte untersucht werden, wie sich das infolge der geplanten Werkserweiterung veränderte Abflussverhalten in der Wetterau auf Unterlieger, hier insbesondere auf bebaute Gebiete oder Infrastruktureinrichtungen, auswirkt. Dabei waren die punktuelle Einleitung des Drosselabflusses von 125 l/s unterhalb der Teichanlagen sowie die Einleitung des maximal möglichen Abflusses von 1.000 l/s im Ableitungskanal zu berücksichtigen.

Für die Vergleichsberechnung wurde das zweidimensionale Abflussmodell aus dem Hochwasserschutzkonzept verwendet. Dieses Modell wurde um die terrestrische Nachvermessung aus diesem Projekt ergänzt. Dabei wurden die Bereiche der geplanten Einleitung in die Wetterau und besonders sensible Bereiche am Ehrlichbach nachvermessen.

Das Modell, das den derzeitigen Zustand abbildet, wird als Modell „Ist-Zustand“ oder „Bestandsmodell“ bezeichnet. In dieses Modell wurden die geänderten baulichen Verhältnisse und die geänderten Zuflussrandbedingungen eingearbeitet (Modell „Plan-Zustand“).

Um zu berechnen und darzustellen, wie sich die geplanten baulichen Maßnahmen auf die Hochwassersituation auswirken, wurden alle Ergebnisse der hydraulischen Bestands- und Ausbauberechnungen in ein GIS-System übertragen. Mit Hilfe des Geographischen Informationssystems wurde eine Vergleichsberechnung (Ausbau – Bestand) vorgenommen. Die Darstellung der Veränderungen bildet die Grundlage für die Beurteilung, ob infolge der Baumaßnahme der Hochwasserabfluss und die Hochwasserrückhaltung wesentlich beeinträchtigt werden.

Für die Beurteilung dieser hydraulischen Fragestellungen wurde ein zweidimensionales Strömungsmodell verwendet, das den Stand der Technik darstellt. Dennoch ergeben sich bei dem Modell Ungenauigkeiten, deren Ursache wie folgt begründet ist:

- Das Verfahren verwendet tiefengemittelte Strömungsgleichungen, d.h. es ergeben sich grundsätzlich Rundungsfehler in den einzelnen Rechenläufen.
- Genauigkeit der Befliegungsdaten.



- Unterschiedliche Datenquellen bei den zu vergleichenden Berechnungen / Modellen (z.B. Befliegung, terrestrische Vermessungsdaten).
- Die natürliche Fließbewegung erfolgt wellenartig (Wellenschlag, natürliches Fließverhalten).
- Jahreszeitliche und vegetative Prägung des Fließverhaltens.

Die Toleranzgrenze des Modells wird vom Ersteller auf +/- 3 cm eingestuft.

Aufgrund der innerörtlichen Lage wurde im Sinne der Sorgfaltspflicht eine Toleranz von +/- 1 cm untersucht und in den Karten in Anlage 1 dargestellt.

Bemessungshochwasser für die hydraulischen Untersuchungen sind:

- das HQ_{100} (Vorgaben nach § 68 WHG und § 78 WHG),
- das HQ_{10} (Bemessungsregen für die Regenrückhaltebecken sowie ein häufig auftretendes Hochwasserereignis)
- das HQ_2 (für dieses Ereignis traten im hydrologischen Ausbaumodell ca. 5 % höhere Abflüsse als im Bestandsmodell auf)

Alle Bemessungsabflüsse für die vor beschriebenen Jährlichkeiten (HQ_2 , HQ_{10} und HQ_{100}) wurden aus dem hydrologischen Gutachten von 2014 für die Dauer von 6 Stunden übernommen. Für Regenereignisse, die zu keinem Überlauf der Regenrückhaltebecken führen, wurde für den punktuellen Zufluss an der Einleitstelle des Ableitungskanals der maximale Drosselabfluss von 125 l/s angesetzt.

Für den Lastfall HQ_{100} wurde, auf der sicheren Seite, die Vollfüllungsleistung des Ableitungskanals von 1.000 l/s ($1,0 \text{ m}^3/\text{s}$) gewählt.

Zusätzlich zu den Scheitelwerten HQ_{100} für $D = 6 \text{ h}$ wurden die Scheitelwerte aus dem Hochwasser-Längsschnitt des Hochwasserschutzkonzeptes berechnet. Diesen liegen die maximalen Hochwasser-Scheitelwerte HQ_{100} für Regenwasserereignisse kürzerer Dauer zugrunde (Starkniederschlag).

Die Abflussaufteilung für die beschriebenen Lastfälle und Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss werden nachfolgend für alle untersuchten Lastfälle beschrieben.

Lastfall HQ_{100} ($D = 6 \text{ h}$)

Folgende Berechnungsergebnisse und ausbaubedingte Veränderungen im Untersuchungsgebiet sind für Lastfall HQ_{100} ($D = 6 \text{ h}$) in den Anlagen 1.1 bis 1.2 graphisch dargestellt:

Anlage 1.1: Darstellung: Differenzen der Wasserspiegellagen zwischen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ_{100} Wetterau ($D = 6 \text{ h}$) – Einleitung Maximalabfluss $Q = 1 \text{ m}^3/\text{s}$

Anlage 1.2: Darstellung: Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ_{100} Wetterau ($D = 6 \text{ h}$) – Einleitung Maximalabfluss $Q = 1 \text{ m}^3/\text{s}$



Die hydrologischen Ausgangswerte wurden im Modell wie folgt umgesetzt:

Lastfall HQ₁₀₀ Wetterau (D = 6 h) – Bestand

- Ehrlichbach vor Wetterau = 16,662 m³/s (21,2 m³/s – 4,538 m³/s)
- Abfluss Wetterau = 4,538 m³/s (HQ₁₀₀, D = 6 h)
- Ehrlichbach nach Wetterau = 21,2 m³/s

Lastfall HQ₁₀₀ Wetterau (D = 6 h) - Ausbau

- Ehrlichbach vor Wetterau = 16,662 m³/s (21,2 m³/s – 4,538 m³/s)
- Abfluss Wetterau = 4,538 m³/s (statt 4,483 m³/s sichere Seite)
- Abflussaufteilung Wetterau = 3,538 m³/s Zufluss oberhalb des Teichs und
1,00 m³/s im Entlastungskanal Zufluss
unterhalb des Teichs
- Ehrlichbach nach Wetterau = 21,2 m³/s

Nach Auswertung der Berechnungsergebnisse lassen sich folgende Aussagen zu den Auswirkungen des Vorhabens auf den Hochwasserablauf treffen:

In der Modellrechnung wurde auf der sicheren/ungünstigen Seite liegend davon ausgegangen, dass die geplanten Regenrückhaltebecken überlaufen, der Entlastungskanal maximal (Vollfüllung) beaufschlagt und punktuell unterhalb des Teiches eingeleitet wird. Für diese Abflussverteilung wurde das Modell stationär berechnet.

Die Karte „Differenzen der Wasserspiegel zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₁₀₀ Wetterau (D = 6 h)“ zeigt Wasserspiegelabsenkungen im Bereich des Teiches oberhalb der geplanten Einleitstelle. Diese mit grau- und blaufarbigem Minussymbolen gekennzeichneten Bereiche sind auf die geänderte Abflussverteilung in der Wetterau infolge des geplanten Regenwasserentlastungskanals zurückzuführen.

Die Wasserspiegelabsenkung im Bereich des Teiches ist aus Sicht des Verfassers eher günstig zu bewerten. Die hydraulische Leistungsfähigkeit des Auslaufbauwerkes der Teichanlage ist nicht ausreichend, das HQ₁₀₀-Bestand ohne Rückstau abzuleiten.

Bei einem stationären Berechnungsansatz kommt es zu einem Überströmen des Dammes der Teichanlage, was zu Schäden am Dammbauwerk bis zum Versagen/Bruch des Querbauwerks führen kann. Diese Gefahr wird durch die Einleitung des Wassers aus dem Hochwasserentlastungsbauwerk der beiden Regenrückhaltebecken minimiert. Die beiden vereinzelt Wasserspiegelerhöhungen (rote Plussymbole) sind sogenannte Ausreißerpunkte der iterativen Berechnung.

Unterhalb des Teiches, im Bereich der geplanten Einleitung des Entlastungskanals sind Wasserspiegelerhöhungen (graue, gelbe und rote Plussymbole) aus der Vergleichsberechnung ablesbar. Diese sind auf die lokalen Abflusskonzentration infolge der punktuellen Einleitung zurückzuführen. Die Wasserspiegelerhöhungen beschränken sich auf bereits im Bestand überflutete



Bereiche der Wetterau. Der Wasserspiegelanstieg ist in den Höhen überwiegend 1-3 cm bzw. 5-10 cm und punktuell höher. Bebaute Gebiete sind von den Wasserspiegelerhöhungen nicht betroffen. Die Karte „Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₁₀₀ Wetterau (D = 6 h)“ zeigt randliche Verschiebungen unterhalb der Teichanlage 1 und im Umgriff der Einleitstelle.

Nach Auswertung der Modellberechnungen sind an der Wetterau und im Ehrlichbach keine erhebliche und dauerhafte, nicht ausgleichbare Erhöhung der Hochwasserrisiken bzw. nachteilige Erhöhung der Wasserstände bzw. eine Beeinträchtigung des bestehenden Hochwasserschutzes zu erkennen.

Lastfall HQ₁₀

Folgende Berechnungsergebnisse und ausbaubedingte Veränderungen im Untersuchungsgebiet sind für Lastfall HQ₁₀ in den Anlagen 1.3 bis 1.4 graphisch dargestellt:

Anlage 1.3: Darstellung: Differenzen der Wasserspiegellagen zwischen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ₁₀ Wetterau (D = 6 h)

Anlage 1.4: Darstellung: Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ₁₀ Wetterau (D = 6 h)

Lastfall HQ₁₀ Wetterau (D = 6 h) – Bestand

- | | | |
|-----------------------------|---|------------|
| • Ehrlichbach vor Wetterau | = | 7,291 m³/s |
| • Abfluss Wetterau | = | 2,209 m³/s |
| • Ehrlichbach nach Wetterau | = | 9,5 m³/s |

Lastfall HQ₁₀ Wetterau (D = 6 h) - Ausbau

- | | | |
|-----------------------------|---|--|
| • Ehrlichbach vor Wetterau | = | 7,291 m³/s |
| • Abfluss Wetterau | = | 2,209 m³/s |
| • Abflussaufteilung | = | 2,084 m³/s Zufluss oberhalb des Teichs und
0,125 m³/s im Entlastungskanal Zufluss
unterhalb des Teichs |
| • Ehrlichbach nach Wetterau | = | 9,5 m³/s |

Nach Auswertung der Berechnungsergebnisse lassen sich folgende Aussagen zu den Auswirkungen des Vorhabens auf den Hochwasserablauf treffen:

Die Karte „Differenzen der Wasserspiegel zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₁₀ Wetterau (D = 6 h)“ in Anlage 1.3 zeigt geringfügige Wasserspiegelabsenkungen oberhalb des Teiches innerhalb des Toleranzbereiches des Modells (graue Minussymbole). Auch unterhalb der Teiche in der Wetterau und im Ehrlichbau sind lokal vereinzelte Wasserspiegelerhöhungen und Wasserspiegelabsenkungen aus dem Modellvergleich erkennbar.



Die Karte „Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₁₀ Wetterau (D = 6 h)“ in Anlage 1.4 zeigt randliche geringfügige Verschiebungen, die auf die Modellgenauigkeiten zurückzuführen sind.

Neue Betroffenheiten, insbesondere bei bebauten Gebieten, oder eine Erhöhung der Hochwasserrisiken ist aus dem Modellbereich bei HQ₁₀ nicht ablesbar.

Lastfall HQ₂

Folgende Berechnungsergebnisse und ausbaubedingte Veränderungen im Untersuchungsgebiet sind für Lastfall HQ₂ in den Anlagen 1.5 bis 1.6 graphisch dargestellt:

Anlage 1.5: Darstellung: Differenzen der Wasserspiegellagen zwischen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ₂ Wetterau (D = 6 h)

Anlage 1.6: Darstellung: Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ₂ Wetterau (D = 6 h)

Lastfall HQ₂ Wetterau (D = 6 h) – Bestand

- Ehrlichbach vor Wetterau = 3,94 m³/s
- Abfluss Wetterau = 1,06 m³/s
- Ehrlichbach nach Wetterau = 5,00 m³/s

Lastfall HQ₂ Wetterau (D = 6 h) - Ausbau

- Ehrlichbach vor Wetterau = 3,94 m³/s
- Abfluss Wetterau = 1,06 m³/s
- Abflussaufteilung = 0,935 m³/s Zufluss oberhalb des Teichs und 0,125 m³/s im Entlastungskanal Zufluss unterhalb des Teichs
- Ehrlichbach nach Wetterau = 5,00 m³/s

Nach Auswertung der Berechnungsergebnisse lassen sich folgende Aussagen zu den Auswirkungen des Vorhabens auf den Hochwasserablauf treffen:

Wie die Karte „Differenzen der Wasserspiegellagen zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₂ Wetterau (D = 6 h)“ in Anlage 1.5 und die Karte „Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₂ Wetterau (D = 6 h)“ in Anlage 1.6 zeigen, decken sich die Ergebnisse des Lastfalls bei HQ₂ mit denen des Lastfalles bei HQ₁₀.

Die Wasserspiegelabsenkungen oberhalb der Teiche sind auf die Einleitung des Drosselabflusses von 125 m³/s unterhalb des Teiches zurückzuführen.

Ansonsten sind keine Abflussverschärfungen oder Erhöhung der Hochwasserrisiken nach unterstrom aus dem Modellvergleich ablesbar.



Lastfall HQ₁₀₀ (D = 2 h)

Folgende Berechnungsergebnisse und ausbaubedingte Veränderungen im Untersuchungsgebiet sind für Lastfall HQ₁₀₀ (D = 2 h) in den Anlagen 1.7 bis 1.8 graphisch dargestellt:

Anlage 1.7: Darstellung: Differenzen der Wasserspiegellagen zwischen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ₁₀₀ Wetterau (D = 2 h)

Anlage 1.8: Darstellung: Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ₁₀₀ Wetterau (D = 2 h)

Die hydrologischen Ausgangswerte wurden im Modell wie folgt umgesetzt:

Lastfall HQ₁₀₀ Wetterau (D = 2 h) – Bestand

- Ehrlichbach vor Wetterau = 13,7 m³/s
- Abfluss Wetterau = 7,5 m³/s
- Ehrlichbach nach Wetterau = 21,2 m³/s

Lastfall HQ₁₀₀ Wetterau (D = 2 h) - Ausbau

- Ehrlichbach vor Wetterau = 13,7 m³/s
- Abfluss Wetterau = 7,5 m³/s
- Abflussaufteilung Wetterau = 6,5 m³/s Zufluss oberhalb des Teichs und
1,00 m³/s im Entlastungskanal Zufluss
unterhalb des Teichs
- Ehrlichbach nach Wetterau = 21,2 m³/s

Nach Auswertung der Berechnungsergebnisse lassen sich folgende Aussagen zu den Auswirkungen des Vorhabens auf den Hochwasserablauf treffen:

In der Modellrechnung wurde auf der sicheren/ungünstigen Seite liegend davon ausgegangen, dass die geplanten Regenrückhaltebecken überlaufen, der Entlastungskanal maximal (Vollfüllung) beaufschlagt und punktuell unterhalb des Teiches eingeleitet wird. Für diese Abflussverteilung wurde das Modell stationär berechnet.

Die Karte „Differenzen der Wasserspiegel zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₁₀₀ Wetterau (D = 6 h)“ zeigt Wasserspiegelabsenkungen im Bereich des Teiches oberhalb der geplanten Einleitstelle. Diese mit grau- und blaufarbigem Minussymbolen gekennzeichneten Bereiche sind auf die geänderte Abflussverteilung in der Wetterau infolge des geplanten Regenwasserentlastungskanals zurückzuführen.

Die Wasserspiegelabsenkung im Bereich des Teiches ist aus Sicht des Verfassers eher günstig zu bewerten. Die hydraulische Leistungsfähigkeit des Auslaufbauwerkes der Teichanlage ist nicht ausreichend, das HQ₁₀₀-Bestand ohne Rückstau abzuleiten.

Bei einem stationären Berechnungsansatz kommt es zu einem Überströmen des Dammes der Teichanlage, was zu Schäden am Dammbauwerk bis zum Versagen/Bruch des Querbauwerkes



führen kann. Diese Gefahr wird durch die Einleitung des Wassers aus dem Hochwasserentlastungsbauwerk der beiden Regenrückhaltebecken minimiert. Die beiden vereinzelt Wasserspiegelerhöhungen (rote Plussymbole) sind sogenannte Ausreißerpunkte der iterativen Berechnung.

Unterhalb des Teiches, im Bereich der geplanten Einleitung des Entlastungskanal sind Wasserspiegelerhöhungen (graue, gelbe und rote Plussymbole) aus der Vergleichsberechnung ablesbar. Diese sind auf die lokalen Abflusskonzentration infolge der punktuellen Einleitung zurückzuführen. Die Wasserspiegelerhöhungen beschränken sich auf bereits im Bestand überflutete Bereiche der Wetterau. Der Wasserspiegelanstieg ist in den Höhen überwiegend 1-3 cm bzw. 5-10 cm und punktuell höher. Bebaute Gebiete sind von den Wasserspiegelerhöhungen nicht betroffen. Die Karte „Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₁₀₀ Wetterau (D = 6 h)“ zeigt randliche Verschiebungen unterhalb der Teichanlage 1 und im Umgriff der Einleitstelle.

Nach Auswertung der Modellberechnungen sind an der Wetterau und im Ehrlichbach keine erhebliche und dauerhafte, nicht ausgleichbare Erhöhung der Hochwasserrisiken bzw. nachteilige Erhöhung der Wasserstände bzw. eine Beeinträchtigung des bestehenden Hochwasserschutzes zu erkennen.

7. Zusammenfassung

Das Stauvolumen aller Regenrückhaltebecken wird im Zuge der geplanten Werkserweiterung der Fa. Rettenmeier in Ullersreuth von derzeit ca. 8.000 m³ bis 9.000 m³ auf 26.000 m³ vergrößert.

Der Drosselabfluss aus den beiden Regenrückhaltebecken beträgt 125 l/s (105 l/s + 20 l/s).

Die Becken können das bei Starkregen auf dem Gewerbegebiet der Holzverarbeitung anfallende Oberflächenwasser bis zu einem Wiederkehrintervall von 10 Jahren zurückhalten. Die Scheitelwerte für Bestand und Planung sind für 5-10-jährige Regenereignisse nahezu identisch. Beim 2-jährigen Regenereignis sind die Scheitelwerte der Planung ca. 5 % größer.

Für T = 10 Jahre sind die Scheitelwerte der Planung kleiner als die des Bestandes, solange kein Überlaufen der Becken erfolgt.

Die Ergebnisse der hydrologischen Untersuchung wurden als Eingangswert für die hydraulischen Berechnungen herangenommen. Dabei wurden für die Wiederkehrintervalle bis T = 10 Jahre im Ausbaumodell der Drosselabfluss von 125 l/s am geplanten Einleitpunkt in die Wetterau unterhalb der Teichanlage angesetzt.

Für größere Wiederkehrintervalle, insbesondere das HQ₁₀₀, wurde auf der sicheren Seite von einer Vollfüllung des Ableitungskanals ausgegangen (Q = 1,00 m³/s). Somit wurde das Worst-Case-Szenario mit einem Überlaufen der geplante Regenrückhaltebecken simuliert.

Für die hydrologischen Werte gemäß Gutachten 2014 (D = 6 h) und oben beschriebenen Abläufen aus dem Ableitungskanal wurden ein HQ₂, HQ₅ und HQ₁₀₀ berechnet. Dabei konnte bei der Auswertung der Vergleichsberechnung (siehe Karten in Anlage 1) keine erhebliche, dauerhafte und nicht ausgleichbare Erhöhung der Hochwasserrisiken für Dritte, insbesondere von unterstrom liegenden Gebieten, erkannt werden.



Zusätzlich wurde das HQ_{100} mit den höheren Scheitelwerten aus dem Hochwasserschutzkonzept und dem maximalen Zufluss aus dem Zuleitungskanal berechnet und von einem HQ_{100} in der Wetterau und im Ehrlichbach ausgegangen.

Auch für diesen ungünstigsten Lastfall ist keine Abflussbeschleunigung nach unterstrom erkennbar.